

# DIN 50996:2020-05 (D)

## Nichtleitende Schichten - Zerstörungsfreie Messung der Schichtdicke - Terahertz-Messverfahren

---

Inhalt	Seite
Vorwort .....	4
Einleitung .....	5
1 Anwendungsbereich.....	6
2 Normative Verweisungen .....	6
3 Begriffe .....	6
4 Kurzbeschreibung der Messung .....	7
5 Auswertung der Messsignale.....	8
5.1 Allgemeines.....	8
5.2 Pulserkennung.....	9
5.3 Entfaltung.....	9
5.4 Signalmodellierung.....	10
6 Faktoren, die die Messunsicherheit beeinflussen .....	11
6.1 Optische Konstanten $n$ und $k$ der Materialien .....	11
6.2 Materialkombination .....	12
6.3 Messsystem .....	12
6.4 Geometrie — Messkopfabstand.....	13
6.5 Geometrie — Messkopfausrichtung.....	13
6.6 Geometrie — Randeinfluss.....	13
6.7 Geometrie — Oberflächenkrümmung .....	13
6.8 Oberflächenrauheit .....	14
6.9 Vibrationseinfluss.....	14
7 Kalibrierung und Justierung des Messgerätes.....	14
7.1 Allgemeines.....	14
7.2 Referenzmessung.....	14
7.3 Kalibrierung/Justierung.....	14
8 Durchführung der Messung und Auswertung.....	15
8.1 Allgemeines.....	15
8.2 Anzahl der Messungen und Auswertung .....	15
9 Unsicherheit der Ergebnisse.....	15
10 Prüfbericht .....	16
Anhang A (normativ) Messprinzip — Zeitbereichsspektroskopie und Abtastverfahren.....	17
Anhang B (informativ) Beispiel für frequenzabhängige optische Konstanten .....	20
Anhang C (informativ) Grundlagen zur Bestimmung der Unsicherheit einer Messung des angewandten Messverfahrens nach ISO/IEC Guide 98-3 .....	22
C.1 Allgemeines.....	22
C.2 Typ A.....	22
C.3 Typ B.....	23
Anhang D (informativ) Grundlegende Leistungsanforderungen an Schichtdickenmessgeräte, die auf dem Terahertz-Zeitbereichsmessverfahren basieren .....	25
D.1 Herstellerangaben .....	25

D.2	Kontrolle/Verifizierung der Messgeräte und Prüfköpfe nach der Lieferung, nach Reparatur und in regelmäßigen Zeitabständen während der Nutzung .....	25
D.3	Kontrolle/Verifizierung von Messgeräten und Prüfköpfen vor Ort durchgeführt.....	25
	Anhang E (informativ) Tabelle des Student-Faktors.....	27
	Literaturhinweise .....	28

## Bilder

Bild 1	— Beispiel für den schematischen Aufbau eines Terahertz-Messkopfes in Reflexionsgeometrie .....	8
Bild 2	— Schematischer Verlauf eines Terahertz-Impulses durch ein 2-Schichtsystem (reflektierte und transmittierte Anteile) und dem resultierenden detektierten Signalverlauf im Zeitverlauf.....	9
Bild 3	— Prinzip des Entfaltungsverfahrens an einer 50 µm dicke Schicht auf Metall.....	10
Bild 4	— Signalverlauf reflektiert von einem 2-Schichtsystem im Vergleich zu den Anteilen der drei Grenzflächen.....	11
Bild A.1	— Schematische Darstellung der Detektion der Terahertz-Wellenform mittels Abtastverfahren (z. B. mit Verzögerungsstrecke).....	18
Bild A.2	— Schematische Darstellung des Messprinzips zur Erzeugung und Detektion von Terahertz-Pulsen im ps-Bereich.....	19
Bild B.1	— Beispiel eines 4-Schichtsystems — optische Konstanten der Einzelschichten.....	20
Bild B.2	— Beispiel eines 4-Schichtsystems — Vergleich der Messung mit dem Ergebnis der Modellierung .....	21